

**CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET
TECHNOLOGIQUE**

**CENTRE DE
RECHERCHE POUR LE
DEVELOPPEMENT
INTERNATIONAL**

**DEPARTMENT FOR
INTERNATIONAL
DEVELOPMENT**

Institut de l'Environnement et
de Recherches Agricoles



Programme Adaptation au
Changement Climatique en Afrique



Projet Adaptation au Changement Climatique en Afrique, dans les Villes et les Campagnes du Burkina
Faso (ACCA-VICAB)

Titre du projet

**Mécanismes de coopération entre milieux urbains et ruraux dans la gestion de l'eau pour
faire face aux variations et changements climatiques au Burkina Faso**

Numéro du projet : **104683**

**Etudes de faisabilité d'options de gestion intégrée
et concertée du barrage de Yakouta, Région du Sahel,
Burkina Faso**

Avril 2010

Table des matières

INTRODUCTION.....	4
Contexte de l'étude	4
Cadre de l'étude	4
Objectifs de l'étude	5
Résultats attendus de l'étude	6
Méthodologie de l'étude.....	6
1. Collecte et analyse des informations secondaires disponibles	6
2. Analyse documentaire	7
3. L'échantillonnage	7
4. Informations collectées à l'aide d'interviews	7
5. La collecte des données sur le terrain	8
6. Traitement et analyse des informations collectées et rédaction du rapport	8
7. Chronogramme de la mission	8
Première partie : Analyse de l'état des lieux de la zone du	9
barrage de Yakouta	9
I. Milieu physique	9
I.1 Le relief et les sols	9
I.2 Le climat	9
I.2.2 La température	10
I.2.3. Les vents	11
I.3. La végétation	12
I.3.1 Les formations ripicoles	12
I.3.1.1 Les steppes arborées	12
I.3.1.2 Les steppes arbustives claires et denses sur glaci s	13
I.3.1.3 Les steppes herbeuses	13
I.4 Les ressources fauniques	13
I.5. Localisation, genèse et caractérisation du barrage de Yakouta.....	14

II. Milieu humain	17
II.1. Données socio démographiques.....	17
II.2. Activités socio-économiques.....	17
II.2.1 Agriculture.....	17
II.2.2 Aménagements hydro agricoles.....	18
III. Analyse des facteurs de dégradation du barrage de Yakouta.....	21
III.1 Les facteurs naturels de la dégradation du barrage de Yakouta.....	21
III.1.1 L'ensablement et l'envasement du barrage.....	21
III.1.2 La diminution de la quantité et de la qualité de l'eau du barrage	22
III.2 Les facteurs anthropiques	23
III.2.1 les activités de production	23
III.2.2 L'adduction en eau	25
Deuxième partie : Analyse de faisabilité de la gestion durable	27
du barrage de Yakouta	27
I.1 Poursuivre l'exploitation du barrage de Yakouta telle qu'elle est pratiquée actuellement	27
I.2. Assurer une protection intégrale du barrage de Yakouta à travers l'application des mesures coercitives nécessaires	28
I.3 Assurer une protection participative tout en permettant une valorisation efficiente des ressources du barrage	28
II. Le plan d'action	29
II.1. Présentation des axes d'interventions.....	30
II.3 Le budget du plan d'action.....	34
Conclusion et recommandations.....	38
BIBLIOGRPHIE	39

INTRODUCTION

Contexte de l'étude

L'eau est indiscutablement une ressource naturelle vitale. En plus d'être indispensable à la vie et à la santé des êtres vivants, l'eau est un inéluctable vecteur du développement socio-économique pour tous les pays. Cependant, les statistiques montrent que plus de 300 millions de personnes en Afrique souffrent de pénuries d'eau provoquées par la variabilité climatique, l'augmentation de la demande d'eau et la mauvaise gestion des ressources existantes¹. En outre, environ 70% de l'eau prélevée est utilisée pour les cultures irriguées, mais peu de mesures ou structures existent pour assurer une gestion durable des ressources en eau. Les changements climatiques vont aggraver fortement le stress hydrique dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches. Au septième Forum pour le développement de l'Afrique, il a été montré qu'en 2025, près de la moitié de la population de l'Afrique devra faire face à un stress hydrique ou à une pénurie d'eau.

Les changements climatiques sont des changements de climat qui sont attribués directement ou indirectement à une activité humaine altérant la composition de l'atmosphère mondiale et qui viennent s'ajouter à la variabilité naturelle du climat observée au cours de périodes comparables. Malgré sa très faible contribution aux émissions des gaz à effets de serre, le Burkina Faso devra selon les projections réalisées par le PANA (2006) connaître une augmentation des températures moyennes de 0,8°C à l'horizon 2025 et de 1,7°C à l'horizon 2050. Cette augmentation de la température sera doublée d'une diminution de la pluviométrie correspondant à -3,4% en 2025 et à -7,3% en 2050.

Cadre de l'étude

Au Sahel les changements redoutés porteront plutôt sur un changement des systèmes pluviométriques et une augmentation de la fréquence et l'ampleur des phénomènes climatiques extrêmes. Ceci pourrait donc se traduire par une pénurie et la dégradation de la qualité des ressources en eau du fait de la baisse des précipitations et de l'augmentation de l'évaporation et de l'évapotranspiration liées aux élévations de température. En outre, une intensification des phénomènes extrêmes notamment les inondations, les sécheresses et les vents violents pourrait avoir comme résultat la destruction des cultures et/ou des ouvrages hydrauliques. Au plan social, ces incidences amplifieront particulièrement les conflits entre

¹ Septième forum pour le développement de l'Afrique

les différents usagers de l'eau et entraîneront une augmentation des maladies liées à la consommation d'eau impropre.

Plusieurs études montrent que la capacité d'adaptation aux changements climatiques est fortement liée aux progrès technologiques, aux aménagements institutionnels et aux possibilités de financement, de production et d'échanges d'informations (PANA, 2006 ; ACCA-VICAB, 2008). Cette problématique et les stratégies d'adaptation constituent le menu des activités du projet Adaptation aux Changements Climatiques en Afrique – Villes et Campagnes du Burkina (ACCA-VICAB) qu'anime l'INERA depuis 2008. Les impacts identifiés pour la région concernent la production agro-sylvo-pastorale, la ressource eau et la désertification en relation surtout avec les événements climatiques extrêmes.

L'adaptation aux changements climatiques recouvre l'ensemble des pratiques, politiques et mesures mises en œuvre en vue de limiter les impacts négatifs de ces changements et saisir les opportunités offertes par l'évolution du climat. Dans la région du sahel, qui est quasiment une zone aride, la ressource eau est particulièrement limitée à cause des sécheresses répétées qui y sévissent depuis près de trente ans. La pluviométrie y est irrégulière et variable dans le temps et dans l'espace. Face à cette situation de stress hydrique, la gestion de l'eau constitue une grande préoccupation pour les différents acteurs de la région. Par conséquent, l'eau disponible est une ressource rare et précieuse, mais elle est souvent gérée comme si elle était abondante. Il est donc impératif de parvenir à une gestion durable des ressources en eau avec l'apparition de nouveaux acteurs (entreprises de bâtiments et de travaux publics, sociétés minières, etc.).

C'est dans cet objectif que s'inscrit la présente étude qui a pour but de cerner la faisabilité d'une gestion intégrée et concertée du barrage de Yakouta dans un contexte de changement climatique.

Objectifs de l'étude

L'objectif global de cette étude est de proposer un modèle de gestion durable du barrage de Yakouta dans la région du Sahel. Quatre objectifs spécifiques ont été identifiés comme devant permettre d'atteindre efficacement l'objectif global :

- décrire l'environnement du barrage de Yakouta et caractériser sa gestion actuelle ;
- analyser les facteurs d'une gestion participative et durable des ressources en eau ;
- évaluer la faisabilité technique, socio-économique et environnementale d'une gestion durable (intégrée et concertée) du barrage de Yakouta ;
- développer des propositions pour la mise en œuvre d'une telle politique de gestion.

Résultats attendus de l'étude

Le produit attendu est un rapport d'étude de faisabilité sur la gestion durable du barrage de Yakouta comportant des mesures de sauvegarde de l'infrastructure hydraulique, de valorisation des ressources en eau du barrage, de gouvernance locale de l'eau et des actions stratégiques en matière de renforcement des capacités des acteurs dans un contexte de changement climatique. Plus spécifiquement :

- les stratégies actuelles de gestion du barrage de Yakouta sont identifiées et documentées ;
- les impacts potentiels (environnemental, social et économique) d'une gestion durable du barrage de Yakouta sont identifiés et analysés ;
- un modèle de gestion intégrée et concertée du barrage de Yakouta est présenté et discuté et un projet sur la durabilité de la gestion du barrage de Yakouta est élaboré.

Méthodologie de l'étude

Conformément aux termes de référence la méthodologie de travail a été avant tout opérationnelle, donc obéissant au principe de la concertation entre l'équipe du projet, les services techniques, les projets et programmes de développement intervenant dans la région du Sahel ainsi que les autorités communales. Par conséquent, une réunion de cadrage qui avait comme ambition d'identifier les options ou thématiques pertinentes devant permettre l'atteinte des résultats de l'étude a été réalisée. L'approche méthodologique utilisée a suivi les étapes suivantes :

- ✚ la collecte d'informations secondaires disponibles dans divers documents ou revues et l'analyse documentaire ;
- ✚ la collecte d'informations primaires complémentaires par des interviews de responsables des services déconcentrés, de structures privées et d'acteurs locaux ;
- ✚ le traitement, l'analyse des informations collectées et la rédaction du rapport final.

1. Collecte et analyse des informations secondaires disponibles

Les données secondaires ont été collectées à partir de divers documents obtenus auprès des services déconcentrés de l'Etat, des projets et programmes intervenant dans la région et la société civile. Plusieurs types de documents ont été consultés ; il s'agit essentiellement des textes réglementaires, rapports d'études et d'activités, articles scientifiques, etc. Ces documents ont fourni plusieurs informations que l'équipe a complété par quelques données issues des interviews menées auprès des services déconcentrés de l'Etat, des responsables de

l'ONEA, des autorités communales, des acteurs locaux (CLE Yakouta), des populations et des autorités traditionnelles de cinq villages riverains où sont concentrées l'essentiel des activités d'exploitation du barrage de Yakouta.

2. Analyse documentaire

La recherche documentaire a permis de ressortir un listing des différents documents disponibles sur la gestion durable d'un barrage. Ce listing comprend aussi les documents de la recherche que ceux disponibles sur des études de cas au Burkina Faso.

La synthèse documentaire a permis de faire le point sur les informations pertinentes disponibles et de mieux préparer les investigations terrain. Elle a favorisé l'élaboration des guides d'entretien avec les structures et les questionnaires pour les autorités coutumières ainsi que la note d'entretien en focus group.

3. L'échantillonnage

La présente étude se veut essentiellement qualitative et a pour ambition de révéler les expériences en matière gestion durable du barrage de Yakouta. L'analyse des résultats a servi à l'élaboration des stratégies locales pertinentes de gestion intégrée et durable des ressources en eau et singulièrement celles du barrage de Yakouta.

4. Informations collectées à l'aide d'interviews

A. Préparation des questionnaires

Plusieurs types de questionnaires ou guides d'entretien ont été conçus : un guide d'entretien (focus group) pour les acteurs locaux, un questionnaire pour les responsables du secteur public, parapublic et du privé (services déconcentrés, associations, entreprises, etc.) et un questionnaire pour les autorités traditionnelles. Les différents questionnaires sont en annexe 2.

B. Choix des sites

Les présentations faites lors de la réunion de cadrage, les interviews des responsables des services déconcentrés et des responsables du CLE Yakouta ont fortement guidé le choix des sites à visiter. Sur la base des informations recueillies, six villages riverains du barrage ont été ciblés pour les visites de terrain : Bombofa, Dani, Djigo, Katchari, Oulo et Yakouta. L'entretien avec les acteurs locaux et les autorités traditionnelles s'est déroulé sur les cinq sites. La liste et le nombre des acteurs interviewés par site sont en annexe 3.

5. La collecte des données sur le terrain

La collecte des informations et des données primaires s'est faite à travers des interviews semi-structurées, à l'aide des questionnaires conçus à cet effet, des enquêtes semi-directives informelles et d'outils participatifs (focus group) auprès des populations pour compléments ou recoupements d'informations. Cette étape a permis de cerner les cas pratiques de gestion locale du barrage de Yakouta et faire des observations terrain. Des levés topographiques avec le GPS (Garmin 12) ont porté sur les coordonnées géographiques du barrage de Yakouta.

6. Traitement et analyse des informations collectées et rédaction du rapport

Les informations secondaires et primaires collectées, ont été traitées et analysées à l'aide de logiciels Word, Excel et Mapinfo 7.5. On a procédé à un croisement des données socio-économiques et climatiques.

7. Chronogramme de la mission

La durée de la mission est de 17 jours répartis comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau n°1 : Les étapes et les durées des activités

N°	Etapes	Nombre de jours
1	Réunion de cadrage	3
2	Recherche documentaire	4
3	Analyse de documents	4
4	Rencontre d'étape	1
5	Investigations terrain	3
6	Production du rapport provisoire	3
7	Rencontre de restitution	1
8	Production du rapport définitif	1

Première partie : Analyse de l'état des lieux de la zone du barrage de Yakouta

Les populations de la commune de Dori sont particulièrement vulnérables aux changements climatiques du fait de la place prépondérante des secteurs de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et de l'environnement dans l'économie locale. Ces secteurs dont dépend en grande partie la survie des populations rurales, sont fortement tributaires des facteurs climatiques. Mais le développement local pourrait être soutenu par le tourisme et l'exploitation minière.

I. Milieu physique

Le milieu naturel du sahel est très contraignant avec la pluviométrie moyenne la plus faible du pays. Un tel milieu physique à priori défavorable laisse pourtant apparaître des potentialités et/ou atouts majeurs à même d'insuffler un développement décentralisé et durable.

I.1 Le relief et les sols

Le relief est dominé par des systèmes dunaires, des talwegs, des dépressions, des buttes et de grandes zones de glakis. Il est monotone par ses pentes faibles avec quelques élévations. Les roches sont de formations précambriennes, avec des roches sédimentaires, des alluvions et des dunes.

Les sols de la zone du barrage sont caractérisés par un aplanissement très poussé résultant d'une longue évolution géomorphologique (ORSTOM, 1969). D'un constat général, les sols bruns rouges (eutrophes) occupent les dunes, les sols hydromorphes sont dans les dépressions et les sols squelettiques sur les affleurements rocheux et les cuirasses fossiles plus ou moins dégradées avec épandage gravillonnaire.

I.2 Le climat

Le barrage de Yakouta fait partie du bassin versant du Goudebo qui est un affluent important du fleuve Niger. La zone du barrage est soumise à un climat de type sahélien caractérisé par l'alternance marquée de deux (2) saisons :

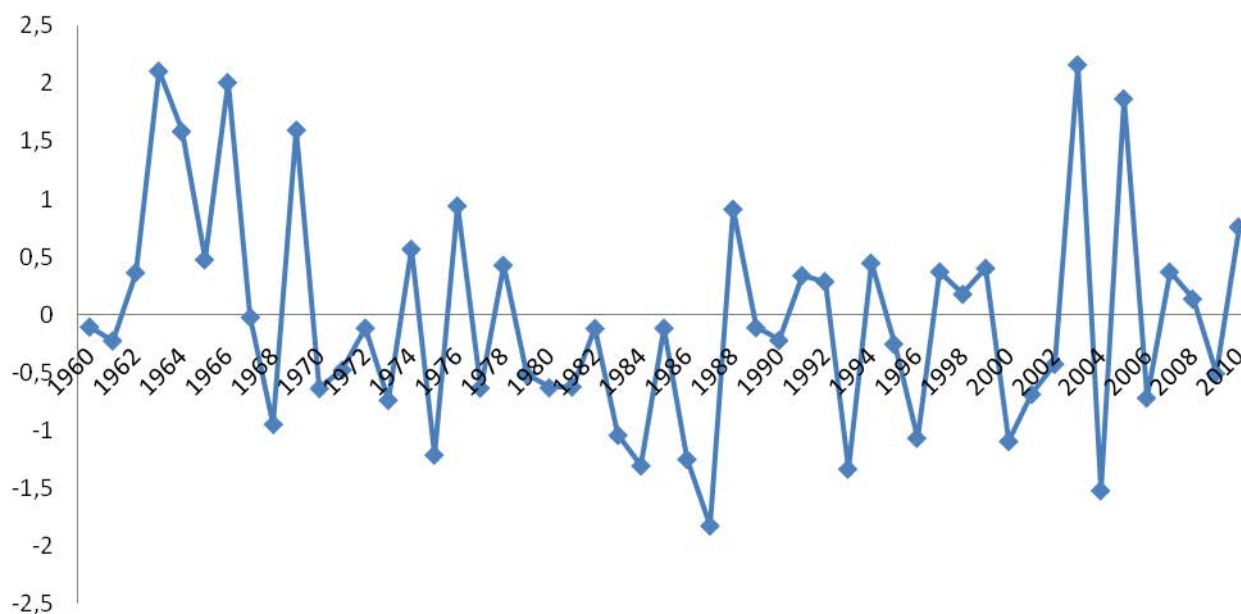
- une saison sèche qui va en général d'octobre à mai et qui se caractérise par l'harmattan, vent froid et sec de direction Nord-est au Sud-ouest ;
- une saison hivernale qui va de juin à septembre et qui est marquée par la présence d'un vent chaud et humide soufflant du sud-ouest vers le nord-est, c'est la pseudo-mousson qui génère les précipitations.

I.2.1 La pluviométrie

Le sahel burkinabè est caractérisé par une répartition spatio-temporelle irrégulière de la pluviométrie. Plus de 80% des pluies tombent pendant une courte saison des pluies de 2 à 3 mois en général de mi-juin à mi-septembre (AGED, 2007). Mais il arrive de recevoir des pluies précoces en mai (ABC – AB Consult, 2009) ou des pluies tardives en octobre comme cela été le cas en 2010. Cette situation se traduit par l'apparition de poches de sécheresse avec comme conséquence de fréquents déficits alimentaires.

L'analyse de l'évolution de la pluviométrie au cours de la période 1960-2009 montre une période sèche de 1970 à 1987 et une période légèrement déficitaire de 1988 à 1999 (dont 1993 et 1996 très sèche). A partir des années 2000 on assiste à l'apparition des phénomènes extrêmes que sont les années de très faible pluviométrie et les années à très forte pluviométrie (avec inondations) comme ce fut le cas en 2010 (graphique n°1).

Graphique n°1 : Evolution de l'indice pluviométrique annuelle de la commune de Dori



Source : Construit avec les données de la station synoptique de Katchari (2010)

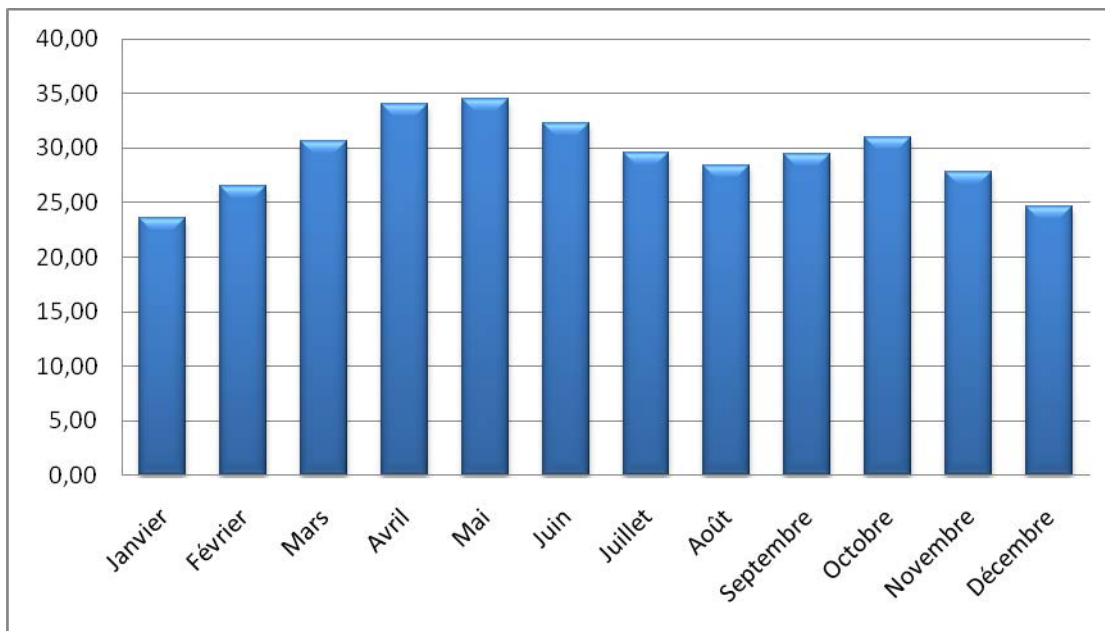
I.2.2 La température

Le sahel est caractérisé par des températures moyennes journalières élevées avec des variations diurnes importantes. Les températures moyennes journalières toujours supérieures à 30° C entraînent une évaporation importante des eaux de surface. La quantité moyenne

annuelle d'eau perdue par évaporation sur la période de 1971 à 2000 est estimée à 2135,6 mm soit environ 2,14 m d'eau par an (ABC – AB Consult, 2009).

L'histogramme des moyennes mensuelles des températures montre des périodes de températures élevées d'avril à juin et des périodes de températures relativement faibles de décembre à février (graphique n°2).

Graphique n°2 : Evolution de la température moyenne mensuelle sur la période [1989 ; 2010] pour la commune de Dori



Source : Construit avec les données de la station synoptique de Katchari (2011)

L'évaporation causée par les températures élevées est donc un paramètre à considérer dans la gestion des plans d'eau. Les valeurs de l'évaporation et de l'évapotranspiration potentielle (ETP) sont très élevées dans la région du Sahel. Elles se situent respectivement au dessus de 8mm par jour et 6 mm par jour en moyenne annuelle. Les valeurs les plus fortes sont observées entre février et mars, mois au cours desquels elles atteignent 11 mm par jour pour l'évaporation et 7 mm par jour pour l'évapotranspiration. Les plus faibles valeurs se situent en juillet, août et septembre, au moment où l'ETP est compensée par la pluviométrie (Niang, 2006). Ce qui est confirmé par une étude réalisée par ABC – AB Consult en 2009 et qui montre que le barrage de Yakouta perd par an plus de 2 m d'eau.

1.2.3. Les vents

Le régime des vents est très lié au régime de la mousson. Selon les descriptions de Claude et *al.* (1991), deux types de direction du vent sont prépondérants avec une remarquable stabilité

d'une année à l'autre. La première au Nord – Est et à l'Est correspond à l'harmattan de saison sèche de novembre à avril tandis que la seconde au Sud – Ouest est celle du flux d'air humide de la mousson et prévaut de mai à octobre. Les mois les plus ventés sont presque toujours mai – juin – juillet, avec une vitesse moyenne inter-annuelle variant entre 1,8 m/s en mai, 2,1 m/s en juin et 1,7 m/s en juillet (Niang, 2006).

I.3. La végétation

Selon le découpage phytogéographique du Burkina Faso (Guinko, 1984) et (Fontes et Guinko, 1985) le bassin versant du Goudebo est reparti entre les 2 variantes du climat sahélien qui sont :

- le type nord sahélien qui couvre les parties Nord du bassin notamment les villages de Yakouta, Dori, Goudebo, Goulgountou, etc. ;
- le type sud sahélien qui couvre les parties sud de ce bassin notamment les villages de Belgou, Falagountou, etc.

Selon AGED (2007), dans le bassin versant de Goudebo, les unités d'occupations des sols sont dominées par ordre décroissant par les steppes herbeuses (56,48%), les champs (26,46%), les steppes arborées (8,77%) les espaces agroforestiers (3,91%) et les formations ripicoles (2,47%). Les différentes formations végétales se caractérisent par une composition floristique et des taux de recouvrement variables.

I.3.1 Les formations ripicoles

Les formations ripicoles sont constituées des espèces d'arbres qui bordent le barrage. Elles sont relativement denses et dominées par la présence de certaines espèces caractéristiques telles que *Mytragina inermis*, *Anogeissus leiocarpus*, *Diospyros mespiliformis*, *Tamarindus indica*, *Acacia ataxancanta*, *Boscia augustifolia* et *Pterocarpus lucens* dans le lit mineur. On note également des faciès présentant les espèces suivantes : *Acacia radianna*, *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca*, *Ziziphus mauritiana*, *Piliostigma thoningii*, *Bauhinia rufescens*, etc. Quand aux herbacées elles sont diversifiées avec une dominance de *Cassia obtusifolia*.

I.3.1.1 Les steppes arborées

Dans cette formation végétale, la strate arborée est claire mais dominante. On y rencontre également des arbustes et des herbacées. Les principales espèces ligneuses rencontrées sont *Pterocarpus lucens*, *Commiphora africana*, *Acacia seyal*, *Acacia radianna*, *Acacia laeta*, *Combretum micranthum*, *Boscia senegalensis*, *Grewia bicolor* et *Guiera senegalensis*.

Les principales espèces herbacées rencontrées sont : *Schoenefeldia gracilis*, *Borreria sp*, *Indigofera indica*, *Cassia obtusifolia* et *Cenchrus biflorus*

I.3.1.2 Les steppes arbustives claires et denses sur glacis

Elles forment parfois des fourrés impénétrables avec des espèces *Acacia penata* à certains endroits. Les espèces ligneuses dominantes sont *Acacia raddiana*, *Acacia senegal*, *Acacia laeta*, *Acacia seyal*, *Balanites aegyptiaca* etc. Les herbacées dominantes rencontrées sont : *Schoenefeldia gracilis* et *Digitaria sp*.

I.3.1.3 Les steppes herbeuses

On distingue les steppes herbeuses avec couverture herbeuse continue qui se rencontrent sur les ergs anciens et les steppes herbeuses sur glacis avec tapis herbacé discontinu. Les steppes herbeuses sont dominées par des graminées annuelles telles que *Eragrostis tremula*, *Schoenefeldia gracilis*, *Cenchrus biflorus*, *Panicum laetum*, et *Pennisetum pedicelatum*. Les principales espèces ligneuses sont *Combretum glutinosum*, *Acacia senegal*, et *Ziziphus mauritiana*.

I.4 Les ressources fauniques

I.4.1 La faune terrestre

Malgré les conditions climatiques et écologiques difficiles on rencontre dans la zone du barrage de Yacouta une faune sauvage fortement dépendante des formations ripicoles qui constituent leur habitat. Cette faune est constituée surtout de la faune aviaire mais aussi de mammifères herbivores et carnivores.

Pour les mammifères herbivores et carnivores on peut citer les espèces suivantes :

- *Lepus capensis* (lièvre commun) ;
- *Gazella sp* (gazelles) ;
- *Hyena sp* (hyènes) ;
- *Canis sp* (chacals) ;
- etc.

Pour la faune aviaire, on peut noter :

- *Fringilla bicalcaratus* (francolins),
- *Numida meleagris* (pintades sauvages)
- *Plectropterus gambensis* (canard armé)

- *Sarkidiornis melanotos* (canard casqué)
- *Alopochen aegyptiacus* (sarcelles)
- *Epodotis melanogaster* (outardes) etc.

I.4.2 La faune aquatique

La faune aquatique du sahel est variable d'une année à l'autre surtout en ce qui concerne la faune piscicole dont la migration se fait avec le remplissage des barrages et cours d'eau fortement dépendant de la pluviométrie. Les entretiens avec les pêcheurs confirment cela car selon eux leurs meilleures prises se font en période pluvieuse où le barrage est en pleine capacité. Les pêcheurs ont noté également la disparition de certaines espèces de poisson qu'ils rencontraient, il ya plus de 25 ans, dans le Goudebo bien avant la construction du barrage.

Les espèces rencontrées sont *Tilapia niloticus* (carpes), *Protopterus annecteus* (anguilles), *Claria gariepinus* (silures), *Bagrus bajad* (macharons). Pour les reptiles on note la présence de *Crocodylus niloticus* (crocodiles) en grand nombre.

Le Barrage de Yakouta est la plus importante retenue d'eau pérenne de la commune de Dori favorisant l'activité de pêche. La production halieutique de la province a atteint 28 267 kg au cours de l'année 2007. Une cage flottante a été installée même cette année à Yakouta. L'activité de pêche y est pratiquée de façon pérenne avec les plus grandes prises enregistrées en saison pluvieuse. Les contraintes rencontrées dans cette activité selon les populations sont le manque d'équipements adéquats, la baisse des captures, l'endommagement des enclos installés pour l'élevage du poisson et la faible organisation des acteurs caractérisée par l'insuffisance des groupements dans chaque village.

I.5. Localisation, genèse et caractérisation du barrage de Yakouta

Le barrage de Yakouta est implanté dans le village de Yakouta, situé entre les latitudes 14°3'Nord et 14°10'Nord et les longitudes 0°5'Ouest et 0°11'Ouest. Il se trouve sur l'axe Dori – Djibo à une distance d'environ 13 kilomètres au Nord Ouest de la commune urbaine de Dori dont il est rattaché administrativement. Le village de Yakouta est limité par les villages suivants (Figure N°1) :

- à l'Est par les villages de Hoggo Samboel et de Léré Ibai ;
- au Nord par les villages de Goudébo et Wéldé ;
- à l'Ouest par le village de Toucka Korno et Djigo ;
- et au Sud par les villages de Katchari et Dani.

Le bassin versant du barrage de Yakouta présente un paysage plat, avec un dénivelé logé entre les crêtes dunaires et la dépression d'environ 4 mètres. De nos jours, les dunes sont en voie de remobilisation suite à une importante dégradation du couvert végétal qui est l'élément fixateur.

Le barrage a été initié par l'Etat burkinabè avec l'appui financier de la république de Chine Taiwan pour un coût estimé à 4.106.699.864 FCFA pour satisfaire les besoins en eau des populations de la commune urbaine de Dori mais également il a une vocation agricole, pastorale et piscicole. Réceptionné officiellement le 14 avril 2005, cette importante réalisation de tout le Sahel burkinabè, devrait alimenter non seulement la province du Séno mais aussi les provinces du Soum, de l'Oudalan et de Yagha, situées à l'extrême nord du pays (Tableau n°2). Le barrage offre de vastes périmètres aménageables et des opportunités d'abreuvement pour un important cheptel local. Cependant les changements climatiques font planer de lourdes menaces sur cette ressource en eau, un des principaux leviers de développement économique de la commune voire de toute la région du sahel.

Tableau n°2 : Les caractéristiques techniques du barrage de Yakouta

	Paramètres	Données
Digue	Matériaux mixtes	Argile en amont et latérite en aval
	Longueur	650 mètres
	Hauteur maximale	9,50 mètres
	Largeur maximale	55 mètres
Déversoir	Longueur déversante	120 mètres
	Longueur du bassin de dissipation	9 mètres
	Largeur du bassin de dissipation	120 mètres
	Côte de la crête du déversoir (RN)	268,6 mètres
	Capacité de déversement au PHE	536 mètres cubes par seconde
Réservoir	Superficie du plan d'eau	1600 hectares
	Longueur du plan d'eau	21 kilomètres
	Capacité de la retenue aux PHE	26,5 millions de mètres cubes
	Capacité de la retenue aux PEN	14,1 millions de mètres cubes

Source : DRAHRH, 2007

Figure N°1 : Image satellitaire de Spot Google Earth du 28 janvier 2007 du village de Yakouta



II. Milieu humain

II.1. Données socio démographiques

La commune de Dori compte huit (08) secteurs et soixante dix huit (78) villages répartis sur une superficie d'environ 2 532 Km². Elle est la capitale régionale du Sahel et le chef-lieu de la province du Séno. Selon les résultats du RGPH (2006), la population de la commune de Dori était de 106 808 habitants repartis dans 23 267 ménages (Tableau N°1). Du point de vue répartition spatiale, 24 habitants sur 100 résident dans la ville de Dori. La population active en 2006 était estimée à 53,26% ce qui veut dire que c'est cette proportion qui travaille pour nourrir l'ensemble de la population.

La population des villages du bassin du barrage de Yakouta est de 17 334 habitants soit 16,2% de l'ensemble de la population de la commune de Dori. Le nombre de femmes desdits villages est relativement plus élevé que celui de la commune de Dori (50,53% contre 50,38%).

Tableau n°3 : Population de la commune de Dori et du bassin de Yakouta

Habitants	Ville de Dori	Villages de la commune de Dori	Total	Bassin de Yakouta
Nombre de ménages	4 530	18737	23 267	3 894
Population	21 078	85 730	106 808	17334
Hommes	10 431	42 561	52 992	8575
Femmes	10 647	43 169	53 816	8759
Actifs	12 309	44 581	56 890	9101

Source : adapté du fichier village du RGPH (2006)

II.2. Activités socio-économiques

L'agriculture et l'élevage constituent les deux principales activités socio-économiques de la commune de Dori.

II.2.1 Agriculture

L'agriculture est essentiellement basée sur la culture du mil qui occupe les sols sableux, « Bolladjè » et le sorgho installé sur les sols limono-argilo-sableux, « Kolladjè ». La pratique culturale est essentiellement basée sur la culture associée (mil-niébé, sorgho-niébé). Des

spéculations comme l'arachide, le voandzou, le gombo et l'oseille sont faiblement cultivées. En outre, on constate une progression des cultures maraîchères : les oignons (feuilles et bulbes), l'aubergine violette, l'aubergine locale, la laitue, la tomate, le chou et la pomme de terre.

La commercialisation des produits agricoles se fait au niveau local soit dans les marchés environnants, soit au niveau des banques de céréales des différents villages. De plus en plus des acheteurs étrangers viennent s'approvisionner en produits maraîchers dans les villages riverains du bassin (Dani et Oulo).

II.2.2 Aménagements hydro agricoles

Les principaux aménagements sont situés le long du barrage de Yakouta. La 11^{ème} édition de la Journée Nationale du Paysan tenue du 07 au 09 février 2007 avait consacré l'entrée du Sahel dans la culture de contre-saison à travers la ferme de production semencière de Oulo. Il s'agit de 44 ha aménagés pour la production de semences d'oignons et de pommes de terre. De nos jours 25 ha sont emblavés dont 15 ha de pomme de terre et 10 ha d'oignons. Cette ferme devrait à long terme alimenter l'ensemble du Burkina Faso en semences. En outre, il existe des possibilités d'aménager d'autres périmètres en amont et en aval du barrage. Enfin, d'autres sites aménageables tels que les bas-fonds ont été identifiés (Cas du bas-fond de Dangadé qui a un potentiel aménageable de 60 hectares).

II.3 Elevage

L'élevage est pratiqué par la quasi-totalité de la commune de Dori. Il est à la fois culturel et une activité économique. Ce secteur a bénéficié de l'appui de plusieurs projets et programmes (PDEL-LG, PSDZA, PAFASP, PADDAB II, PLCE / BN, PROFIL, etc.) et de la Direction Régionale des Ressources Animales. De façon spécifique on peut retenir que les appuis suivants sont effectués par ces acteurs :

- appui pour le financement de micro – projets ;
- appui pour les infrastructures d'élevage (aires d'abattage, marché à bétail, parc de vaccination, etc.) ;
- appui pour la santé animale et l'organisation des producteurs ;
- appui pour le renforcement des capacités des producteurs centré sur l'embouche, la fauche et conservation du fourrage, la récupération des terres dégradées, la fixation des dunes, la protection des berges, la production de fumure organique, etc.

On distingue globalement deux systèmes d'élevage dans la région du Sahel qui sont : le système transhumant et le système sédentaire, ce dernier ayant tendance à se répandre. Les systèmes présents ont les mêmes composantes :

- un espace pastoral ouvert, donc accessible à tous ;
- un cheptel mixte afin de limiter les risques de pertes en cas de sinistre ;
- un milieu humain et socioprofessionnel assez complexe où l'on distingue des "pasteurs purs" et des "pasteurs - agriculteurs".

Le tableau suivant présente la situation du cheptel ruminant dans la zone du bassin.

Tableau n° 4 : Effectif des animaux dans le bassin de Yakouta

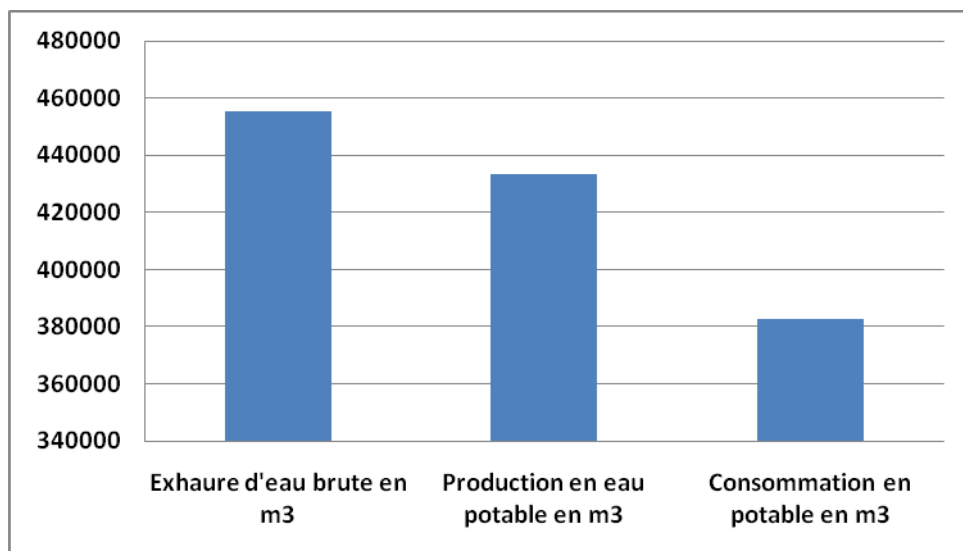
	Centres	Bovins	Ovins	Caprins
Bombofa	Bombofa	890	1068	1727
Dangadé	Dantchadi	1687	2025	3273
Dani	Dori	1476	1772	2864
Djigo	Djigo	988	1186	1917
Hoggo Samboel	Dori	400	480	776
Katchari	Dori	540	648	1048
Nobiol	Bombofa	380	456	738
Oulo	Djigo	500	600	970
Peoukoye	Peoukoye	550	660	1067
Yakouta	Yakouta	945	1134	1834
Yirga	Yirga	900	1080	1746
Total		9256	11109	17960

Source : adapté de DPRA Sahel (2011)

II.4 Adduction en eau potable et assainissement

L'approvisionnement en eau au niveau communal se fait de différentes façons selon que l'on soit en ville ou en campagne. En campagne, les principales sources d'approvisionnement en eau sont les forages et les puits (busés ou non). Par contre en ville, la principale source est l'eau courante offerte par l'ONEA à travers les branchements privés et les bornes fontaines. Le graphique n°3 résume l'exhaure d'eau brute, la production et la consommation en eau potable de la ville de Dori en 2010.

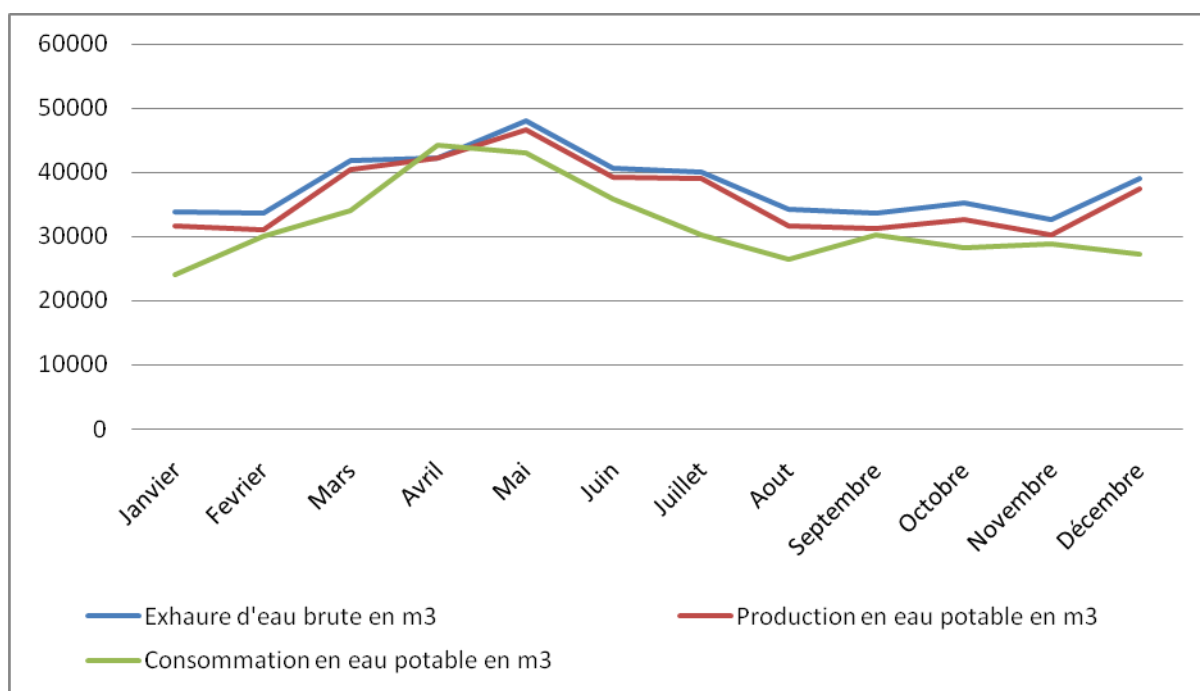
Graphique n°3 : Quantité d'eau pompée du barrage et distribuée à Dori en 2010



Source : Construit avec les données de la station de l'ONEA

Quant à l'évolution mensuelle de la consommation de l'eau potable de la ville de Dori (graphique n°4), elle montre une inadéquation entre la production en eau potable et sa consommation en 2010. Cet écart résulte de l'utilisation additionnelle des forages installés dans la station de l'ONEA / Dori.

Graphique n°4 : Evolution de la consommation d'eau potable de la ville de Dori (2010)



Source : Construit avec les données de la station de l'ONEA / Dori

III. Analyse des facteurs de dégradation du barrage de Yakouta

La zone de Dori possède des plans d'eau et mares, mais l'état de dégradation et d'ensablement est avancé sur une grande partie du réseau hydrographique. Le barrage de Yakouta est construit sur le cours supérieur du Goudédo dans la région la plus désertique du pays. Ce site présente un encaissement qui a permis la création d'une retenue d'eau avec une capacité maximale estimée à 26,5 millions de mètres cube.

III.1 Les facteurs naturels de la dégradation du barrage de Yakouta

La problématique de la gestion environnementale du barrage de Yakouta devient de plus en plus préoccupante car depuis quelques années on assiste à une dégradation importante et continuelle des ressources naturelles, les sols en particulier, du fait des aléas climatiques et de la pression des différents utilisateurs.

III.1.1 L'ensablement et l'envasement du barrage

Le barrage de Yakouta est dans un environnement sableux, d'ergs anciens (précambriens) et de systèmes dunaires. Cette constitution géologique favorise l'ensablement et l'envasement. Les phénomènes physico-chimiques et mécaniques (transformation de roches cristallines en sable) favorisent la dégradation des sols et facilitent le transport des matériaux (solides et sédiments) qui comblent le lit du barrage. En effet, l'érosion éolienne emporte surtout les éléments les plus fins (limons et matière organique) et contribue à la naissance des placages sableux qui vont progressivement ensabler le barrage. Quant à l'érosion hydrique, résultant essentiellement de l'action agressive des eaux de ruissellement, elle permet le transport et le dépôt des éléments fins du sol dans le barrage. Les effets conjugués de la pluie et du vent favorisent le transport des arbres dessouchés dans le barrage.

Un certain nombre de formules empiriques ont été établies pour estimer l'envasement des barrages à partir des transports d'éléments solides sur les bassins versants. Les formules généralement utilisées dans les études de barrage au Burkina Faso sont ceux de GOTTSCHALK et celle de l'EIER - CIEH adaptée de celle de GOTTSCHALK (DRAHRH/ Centre Est, 2006).

Formule du CIEH – EIER :
$$D = 700 \times \left(\frac{P}{500}\right)^{-2,2} \times S^{-0,1}$$

Avec :

D = dégradation spécifique annuelle correspondant à la quantité de matériaux arrachés à chaque km² de superficie de bassin versant et susceptible de se déposer dans la retenue.

P = pluviométrie moyenne annuelle en mm

S = surface du bassin versant en km²

Estimation de l'envasement

$$D = 700 \times \left(\frac{525}{500}\right)^{-2,2} \times 1640^{-0,1}$$

Superficie de bassin versant : 1640 km²

Pluviométrie annuelle moyenne sur la période 2005-2010 : 525 mm

D = 299 m³/ km²/ an soit 490 360 m³/ an

Ce qui correspond en considérant un dépôt uniforme sur la superficie de la cuvette à 3,06 cm par an ; A ce rythme le comblement du barrage interviendra dans moins de 300 ans.

Les changements climatiques combinés aux nouveaux facteurs comme l'expansion rapide de la ville de Dori et des villages d'influence du bassin, la dégradation rapide des sols, l'évaporation et l'évapotranspiration, la pression animale et humaine peuvent démultiplier les valeurs de dégradation calculées et accélérer ainsi le processus d'envasement.

Donc ces formules doivent être manipulées avec précaution. Les estimations obtenues sont indicatives ; elles peuvent donner des résultats parfois très éloignés des processus réels qui se déroulent sur le terrain. Les facteurs énumérés par le CIGB et qui prévalant sur le bassin versant restent les facteurs décisifs. Les meilleures estimations sont celles faites à partir de données existantes sur des bassins voisins présentant des caractéristiques proches du bassin étudié. Enfin quand les moyens le permettent, il est bon de procéder à des mesures in situ avec des dispositifs de mesures adaptés.

III.1.2 La diminution de la quantité et de la qualité de l'eau du barrage

Les facteurs naturels de diminution de la quantité d'eau du barrage de Yakouta peuvent être regroupés en trois points essentiellement : la pluviométrie, la température et les vents. En effet, on constate un déplacement des isohyètes vers le sud (Karambiri, 2003), ce qui se traduit par une relative baisse des quantités d'eau tombée. Cette situation est renforcée par les phénomènes extrêmes dus aux changements climatiques telles que les sécheresses ou les inondations quand elles entraînent la destruction de l'ouvrage. En outre, les fortes températures enregistrées surtout en période chaude (43°C) dans la commune sont aussi des facteurs qui influencent la baisse de la quantité d'eau disponible du barrage. Le régime des

vents y est également élevé surtout en début de saison pluvieuse. Les températures élevées et la vitesse importante du vent ont pour conséquence une intense demande évaporative qui se traduit par une diminution rapide du stock d'eau dans le sol (Niang, 2006). L'évaporation et l'évapotranspiration dans la zone se situent en moyenne à 2,92 m/an et 2,18 m/an respectivement ; ce qui montre que la grande quantité d'eau perdue par an est nettement supérieure à la moyenne pluviométrique par an.

III.2 Les facteurs anthropiques

Les changements climatiques attendus pour la région du sahel, auraient des conséquences néfastes directes et indirectes sur le potentiel en ressources en eau, tant du point de vue quantité que qualité, sur les besoins en eau et sur l'efficacité d'utilisation de cette ressource pour les différents usages.

III.2.1 les activités de production

Les paysans des villages enquêtés ont énuméré plusieurs influences des acteurs sur le barrage. Il s'agit des activités agricoles et pastorales :

- les agriculteurs notamment les maraichers ensablent le plan d'eau et les affluents du barrage et polluent l'eau par l'utilisation des pesticides (voir photos n° 1 en annexe).
- Les animaux contribuent à la pollution de l'eau par les déjections et à ensabler le barrage par l'effritement des berges.

Il y a aussi les nouveaux acteurs essentiellement les hôteliers, les entreprises de bâtiments et travaux publics, ainsi que les sociétés minières accentuent la pression déjà forte sur la ressource.

Dans la région du Sahel, Rajot et *al* (2002) ont montré qu'à Katchari (village riverain du barrage de Yakouta) 2T/ha de matériaux ont été mobilisées dans un petit bassin versant artificiel (expérimental) de juin à octobre. Dans les parcelles cultivées cette perte peut doubler selon la formule d'érodibilité de l'équation universelle des pertes en terre. Des enquêtes auprès des riverains, il ressort que plusieurs points d'eau permanents ont été comblés par le transfert de matériaux. L'exemple typique est celui de la mare de Demni dont l'eau transite par Bombofa² pour se jeter dans le barrage de Yakouta.

² Selon le chef traditionnel de Bombofa « Cette mare était permanente, mais quand les producteurs ont commencé à cultiver des calebassiers, et autres cultures maraichères, elle s'est comblée en l'espace de 5-6 ans. Il y a 7 ans l'eau tarit rapidement dans cette zone ».

Il est à noter que l'érosion hydrique entraîne dans le bassin de l'engrais résiduel dissout. Ainsi, les apports d'engrais chimiques augmentent relativement la composition chimique des matières transportées dans le plan d'eau (NO_3^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Si). Le déboisement du bassin augmente l'érodibilité des terres. Selon les producteurs plusieurs espèces ripicoles comme *Tamarindus indica*, *Mytagina inermis*, *Boscia augustifolia*, et *Pterocarpus lucens* sont en voie de disparition dans le bassin du barrage.

Les villages riverains immédiats du bassin de Yakouta comptent 9385 UBT. A ce cheptel s'ajoutent ceux des villages d'influence du bassin qui s'étendent sur environ 30 à 40 Km de rayon et estimé à 43617 UBT. Certains de ces villages comptent plus de têtes que la plupart des villages riverains selon les populations riveraines. En saison sèche, ces troupeaux s'abreuvent dans le barrage de Yakouta surtout quand les mares les plus proches notamment celles de Dori, Goudébo, etc. ont tari. Des entretiens avec les producteurs, il ressort que des troupeaux viennent même des provinces voisines notamment l'Oudalan. Et selon l'ENEC II (2004) les taux d'accroissement en dix ans sont de 30,4% pour les ovins, 27,9% pour les caprins et 19,5 % pour les bovins. Ces forts taux de croissance augmentent considérablement la pression sur le plan d'eau du barrage de Yakouta. Selon l'équipe de l'étude, en 2025 le cheptel vif de la commune de Dori atteindra de 550 642 UBT, soit 289441 UBT pour les 41 villages sous influence du bassin donc un besoin en eau d'abreuvement de l'ordre de 477 576 m³. Cette demande en eau est estimée pour cinq mois et demi de saison sèche.

Les pistes que les animaux empruntent sont fragilisées facilitant le transport des particules dans le bassin sous l'action des vents et du ruissèlement. La visite de terrains des sites a révélé que les animaux qui viennent s'abreuver effritent les berges (voir photo n° 2 en annexe). Cette situation constitue un risque potentiel majeur de conflits autour de la ressource quand bien même pour le moment. Il ressort des entretiens avec les populations qu'il n'y a pas de conflits ouverts enregistrés.

Les rejets des animaux morts, les déjections du cheptel et les détergents anioniques polluent le plan d'eau alors que dans les périmètres irrigués ce sont notamment les engrais et les pesticides qui sont les polluants. Il a été observé que les entreprises de bâtiments et de travaux publics y contribuent également dans une moindre mesure par les hydrocarbures qui se déversent au bord de l'eau.

III.2.2 L'adduction en eau

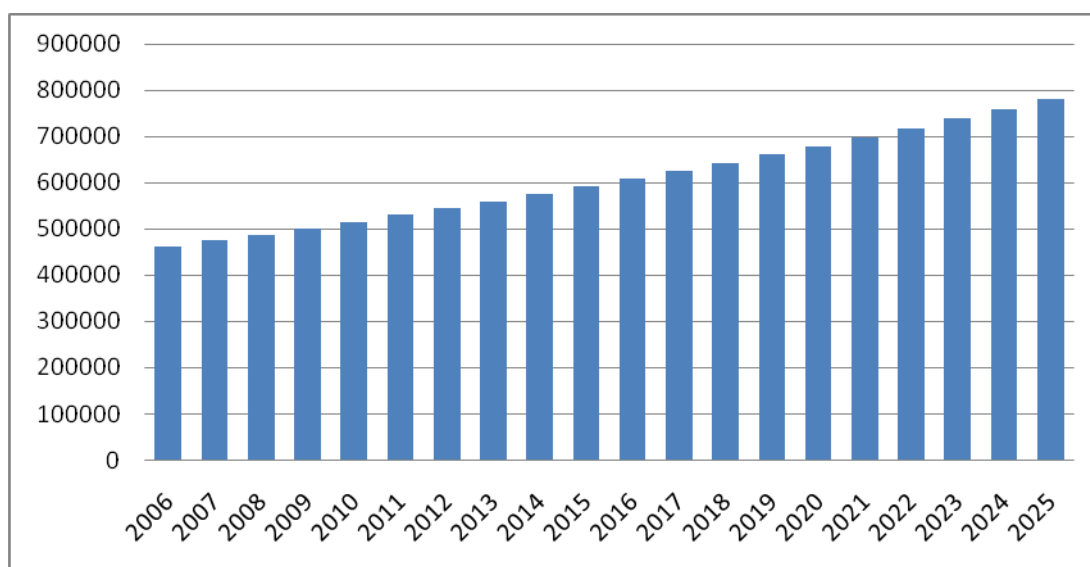
Les changements climatiques font que des phénomènes extrêmes sont de plus en plus enclins à se produire avec des fréquences très rapprochées, malgré leur caractère aléatoire, et cela à des degrés de plus en plus amplifiés. En outre, la forte température fait que les besoins en eau des cultures irriguées augmentent. Cette vulnérabilité naturelle du secteur de l'eau est accentuée par l'adduction en eau : irrigation, exhaure de l'eau par l'ONEA et les entreprises. On note que les techniques d'irrigation développées par les populations sont non économes en eau. En sus, on constate que plus de 90% des exploitants pratiquent une irrigation traditionnelle. Ce qui aboutit à la perte d'un volume important en eau.

Même sans l'effet amplificateur des changements climatiques, le bassin subit une grande pression. Cette pression est matérialisée par la concurrence de différents consommateurs. En effet, le développement socio-économique que connaît la ville de Dori va engendrer une importante évolution des besoins en eau, aussi bien dans le secteur de l'approvisionnement en eau potable que celui du BTP.

Les orientations du développement socioéconomique doivent être bien analysées et façonnées, à la lumière de la situation actuelle et future des ressources en eau, afin de parvenir à une gestion durable de ces ressources.

Le graphique n°5 illustre la demande potentielle en eau potable de la ville de Dori à l'horizon 2025. Le diagramme en bâton montre une progression régulière de la demande en eau.

Graphique n°5 : Evolution de la demande en eau potable de la ville de Dori (2006 – 2025)



Plusieurs acteurs interviennent au niveau de la gestion et de l'utilisation du barrage et de son bassin versant. On peut les regrouper en deux grandes catégories à savoir :

- les acteurs publics, parapublics et les collectivités locales parmi lesquels on peut citer : DRAHRH, DREDD, DRERA, ONEA, PLCE, CLE Yakouta, A2N, etc. ;
- les utilisateurs des ressources en eau du barrage et de son bassin versant. Il s'agit surtout des producteurs agricoles, des maraîchers, des éleveurs, des pêcheurs, des entreprises de bâtiments et de travaux publics, sociétés minières, etc.

Il convient de noter qu'autour du barrage, chaque utilisateur développe son activité avec sa propre logique et sa stratégie de façon à optimiser à son seul profit les services de l'eau.

Deuxième partie : Analyse de faisabilité de la gestion durable du barrage de Yakouta

Les moyens de développer et de gérer durablement les barrages, mais aussi de répartir plus équitablement les bénéfices et les coûts qu'ils engendrent au sein de la société, ont récemment été au cœur des réflexions internationales. Cela s'explique en partie parce que les principes d'un partage équitable des bénéfices sont incarnés dans plusieurs mouvements complémentaires plus larges en faveur du développement durable et d'une réforme de la gouvernance du secteur de l'eau qui émerge à travers le monde.

La problématique du maintien et la sauvegarde de l'infrastructure hydraulique conduit à proposer des actions stratégiques devant concourir à l'atteinte de cette vision. Ainsi, dans le cadre de cette étude trois options ont été identifiées par l'équipe comme pouvant permettre une gestion durable d'un barrage. Ces trois options sont ici déclinées en terme d'actions réalisées ou réalisables.

I. Les différentes options possibles

Cette partie de l'étude de faisabilité correspond à la phase de planification de la démarche commune de l'étude, et consiste à définir les options possibles sur la base de l'état des lieux et des enjeux de développement du bassin du barrage de Yakouta dans l'optique d'une gestion durable.

L'approche a consisté à faire l'état des lieux du bassin du barrage de Yakouta et le diagnostic sur les usages de l'eau à partir d'un large éventail de public intéressé pour identifier l'importance que les populations locales, les collectivités territoriales, la société civile, les services déconcentrés de l'Etat et les différents utilisateurs accordent à la gestion des ressources du barrage. Se fondant également sur toutes les analyses qui ont été faites dans le PGE du barrage de Yakouta, trois options possibles de gestion du barrage de Yakouta ont été définies.

I.1 Poursuivre l'exploitation du barrage de Yakouta telle qu'elle est pratiquée actuellement

Cette option consiste à laisser les exploitants poursuivre leurs activités de production tout en menant des actions de sensibilisation et d'aménagements. Les pratiques actuelles peuvent être résumées par :

- une installation anarchique sur les berges et dans le lit du barrage ;
- une utilisation des pesticides non homologués ;
- une destruction de la végétation ripicole ;
- une occupation des pistes d'accès au barrage pour l'abreuvement des animaux ;
- une non prise en compte des effets probables des changements climatiques dans les systèmes de production.

Le constat général qui se dégage est un accès libre et non contraignant à la ressource à tous les utilisateurs.

I.2. Assurer une protection intégrale du barrage de Yakouta à travers l'application des mesures coercitives nécessaires

Cette option consiste à interdire toutes les pratiques néfastes d'exploitation autour du barrage en appliquant strictement les textes. Dans cette option les actions nécessaires sont :

- interdire formellement toute exploitation sur les berges et dans le lit du barrage ;
- libérer les berges et le lit du barrage ;
- mener des études de faisabilité sur les possibilités d'aménagements agro-sylvo-pastoraux et halieutiques du barrage ;
- mener des actions systématiques de protection des berges ;
- veiller à l'application du principe préleveur-payeur (ONEA, BTP et Mines) et du principe pollueur-payeur (BTP, Mines).

Il ressort des entretiens avec les structures intervenant dans la localité que la mobilisation pour le travail communautaire notamment dans la protection de la ressource, dans la plantation et l'entretien des plants et dans l'appropriation des aménagements réalisés reste très faible voire difficile. Autrement dit, on constate une faible contribution des populations à l'atténuation des facteurs de dégradation (ensablement, pollution, envasement, etc.).

I.3 Assurer une protection participative tout en permettant une valorisation efficiente des ressources du barrage

Cette option consiste à associer les populations dans la protection du barrage tout en suscitant une valorisation efficiente et durable des ressources du barrage dans le contexte des changements climatiques. Elle met l'accent sur le renforcement des capacités des acteurs pour une gestion participative et durable des ressources. Les principales actions à mener dans le cadre de cette option sont :

- intégrer le changement climatique dans les systèmes de production ;
- renforcer les capacités des acteurs dans la préservation de la ressource ;
- assurer une diffusion des textes législatifs et réglementaires relatif à la gestion des ressources en vue de leur application responsable par les populations ;
- réaliser des études sur la micropollution du barrage ;
- aménager des périmètres maraichers conformément aux textes en vigueur ;
- développer la pisciculture ;
- développer une gouvernance locale de l'eau ;
- aménager des pistes d'accès à l'eau pour les animaux ;
- créer des forages pastoraux équipés de pompes solaires pour diminuer la pression des animaux sur le barrage ;
- impliquer les différents acteurs dans la gestion de la ressource (principe préleveur-payeur, pollueur-payeur).

L'analyse des résultats des entretiens avec les populations montre une bonne perception des changements climatiques notamment à travers les fortes variations de température et l'ampleur des stress hydriques. En plus, il y a la baisse des rendements agricoles et relativement une diminution des quantités d'eau disponibles pour l'abreuvement des animaux. Par conséquent, la valorisation des ressources du barrage qui contribuent à la diversification des activités notamment par l'intensification des activités de contre saison serait un atout pour permettre une meilleure adaptation. Les populations rencontrées dans l'ensemble du bassin restent également favorable pour participer à la protection dudit barrage pour une utilisation durable et cette prédisposition conforte l'option 3.

De l'analyse des trois options proposées, l'équipe de l'étude a retenu cette dernière option qui met l'accent sur la responsabilisation des populations dans l'entretien du barrage et la valorisation de ses ressources. Elle donne lieu à des actions de formation, d'aménagements tout en poursuivant la collecte de données, la recherche développement sur les actions de pérennisation du barrage et la mise en place d'un mécanisme devant conduire à une meilleure gouvernance locale de l'eau. Cette option a été déclinée en quatre axes d'intervention qui composent le plan d'action.

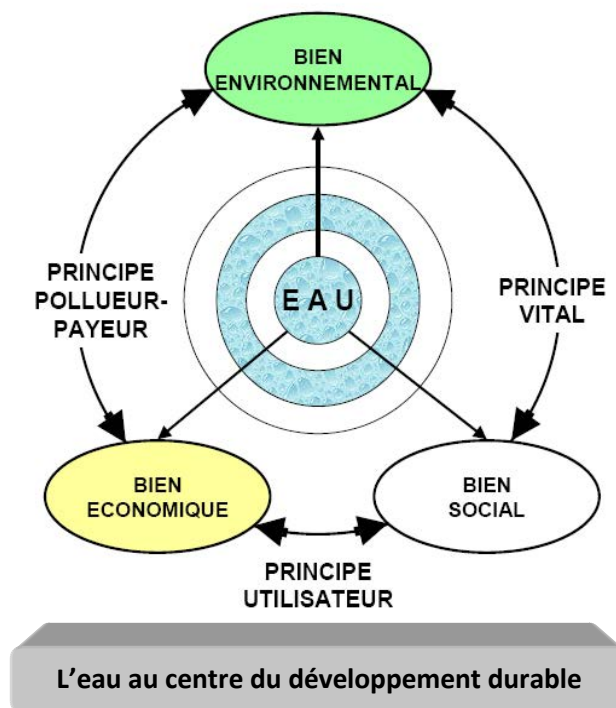
II. Le plan d'action

Dans ce plan d'action, il s'agira de renforcer les initiatives déjà prises par les acteurs de la société civile notamment le CLE Yakouta, les collectivités locales, les institutions de

recherche et les projets et de proposer des actions nouvelles pour une utilisation durable du barrage de Yakouta.

II.1. Présentation des axes d'interventions

Une gestion durable du bassin du barrage de Yakouta particulièrement de l'infrastructure hydraulique passe par des mesures de protection à travers l'application des normes réglementaires nécessaires et une meilleure orientation en matière de valorisation des ressources du barrage. Cette option a été décomposée en ensembles d'actions concourant au développement économique et social à travers la lutte contre la pauvreté et au respect de l'environnement telles que décrit dans le schéma suivant :



La gestion de l'eau qui est au centre du développement durable implique une prise conscience collective. Dans ce contexte, toute action impliquant cette ressource devrait être conduite de sorte à éviter ou à réduire sa dégradation. De plus une pénurie en eau ou l'existence d'une eau polluée sont génératrices et/ou accélératrices de paupérisation. Dans une perspective d'accompagner les actions de développement planifiées dans le plan régional de développement du Sahel et particulièrement dans le PCD de la commune de Dori, les axes d'interventions suivants ont été retenus.

Axe 1 : Renforcement des capacités des acteurs dans le contexte des changements climatiques

Les actions retenues pour cet axe sont :

- l'accompagnement du CLE Yakouta par un appui organisationnel et financier. Depuis son installation les populations perçoivent les objectifs poursuivis comme des pistes de solution à la problématique de la gestion du barrage de Yakouta. Cependant, les actions sont jugées peu perceptibles sur le terrain par rapport aux objectifs définis. Du reste des initiatives devant permettre une redynamisation de ses activités ont été proposées par les différents chefs coutumiers ainsi que les populations rencontrés. Il s'agit de la mise en œuvre stricte des résolutions adoptées en plénière dans le cadre de la protection du Barrage.

- la sensibilisation et la formation des producteurs des villages riverains sur les changements climatiques et ses impacts sur les systèmes de production à travers des expérimentations participatives en champs écoles, la facilitation et le transfert de technologie pour une meilleure adaptation ;

- l'information - communication sur la pollution et les impacts des changements climatiques sur la qualité et la quantité de la ressource eau du barrage. Elles s'adressent principalement à l'ONEA, aux promoteurs de tourisme dans la zone, aux sociétés minières et aux entreprises du BTP ;

- la diffusion des textes législatifs et réglementaires relatifs à la gestion des ressources en eau et de la sécurisation foncière de sorte à éviter d'éventuels conflits ; ceci est important dans la mesure où la gestion de la terre a toujours posé des problèmes même si pour le moment on a constaté très peu de conflits ouverts ;

- l'alphabétisation des producteurs est une activité indispensable dans la mesure où la nécessité de maîtriser et de transférer les connaissances et les bonnes pratiques en matière de gestion des ressources en eau à l'ensemble de la population requiert un support ;

- la formation sur les techniques de cultures maraichères et fourragères, ceci pour permettre l'application des techniques de production adaptées aux effets des changements climatiques et de mieux répondre aux besoins du marché ;

- la formation sur les technologies relatives à la protection des berges, pour renforcer les capacités des producteurs en techniques CES/DRES ;

- la signature de conventions avec les radios locales pour la diffusion de certaines thématiques relatives à la gestion des ressources en eau et de la sécurisation foncière et les opportunités de financement.

Axe 2 : Elaboration d'une convention locale sur la gouvernance de l'eau de Yakouta

Les conventions locales comprennent l'ensemble des accords et arrangements locaux, qui visent l'«auto-restriction» par les différents usagers en matière d'exploitation des ressources naturelles dans le but de concilier les prélèvements avec les capacités de renouvellement de ces ressources. Dans le contexte de la décentralisation, les conventions locales jouent un rôle très important d'interface entre les initiatives de gouvernance locale des ressources naturelles à la base et le dispositif régalien de l'Etat et de ses administrations. Les conventions locales sont généralement le fruit des processus de réflexion, de concertation, de négociation et de recherche de consensus, qui peuvent prendre plusieurs années. Il s'agit de définir des démarches structurées, caractérisées par l'enchaînement d'un ensemble d'étapes séquentielles, prédéfinies et contrôlées devant faciliter la réalisation et l'acceptation des différents partenaires. La réussite et la viabilité des conventions locales dépendent d'un ensemble de facteurs, parmi lesquelles figurent à la fois des facteurs endogènes et exogènes. Les facteurs endogènes sont liés à l'approche d'initiation et d'accompagnement des conventions locales, ainsi qu'à la qualité du processus qui a mené à leur élaboration. Les facteurs exogènes en revanche font référence au contexte, dans lequel les conventions locales se mettent en place et évoluent, qui peuvent être soit favorables ou défavorables vis-à-vis de l'efficacité et la viabilité des conventions locales. Ainsi, les actions à entreprendre pour cet axe sont :

- La définition de règles internes de gestion consensuelles de l'eau à respecter par l'ensemble des utilisateurs sous l'égide de la mairie ;
- Le suivi des règles de gestion interne définies dans le cadre de cette convention locale.

Axe 3 : La valorisation des ressources du Barrage de Yakouta

Il est loisible de noter que dans l'option retenue, la mise en place des activités génératrices de revenus, non destructrices des ressources du barrage, les aménagements hydro-agricoles et de loisirs sont des actions qui garantissent la pleine participation de tous les acteurs.

En effet, partant du principe qu'on ne peut mobiliser les populations que sur la base de leurs intérêts, les actions suivantes sont à retenir :

- l'organisation des exploitants, qui à terme devrait permettre une meilleure auto sensibilisation des acteurs surtout par filière et garantir une pérennité des actions engagées ;
- l'aménagement de périmètres maraichers / fourragers au profit des producteurs, qui présente un double avantage par la mise en œuvre des pratiques économes en eau (irrigation

gouttes-à-gouttes), respectueuses de l'environnement et facteurs d'accroissement des rendements ;

- le développement de la pisciculture par l'installation de cages flottantes pour l'élevage des alevins et aussi par l'empoissonnement à grande échelle du barrage ;
- le suivi de l'exploitation de l'eau par les entreprises de BTP et les sociétés minières ; ceci au regard du caractère renouvelable de la ressource et l'utilisation actuelle relativement faible des autres usagers. En plus, il s'agira d'imaginer une politique tarifaire qui corresponde à une gestion de la demande et non celle de l'offre (attribuer à l'eau sa valeur économique) ;
- la promotion du tourisme, en effet dans la zone se développent des campements équipés de bungalows donc favorable à une pollution de la ressource mais aussi vecteur de maladies contagieuses. Il est alors important d'aménager une zone de baignade d'autant plus que Dori tend aussi à devenir une ville touristique ;
- l'appui à la promotion (production, récolte et transformation des produits forestiers non ligneux (PFNL) dans les villages riverains du bassin du barrage.
- alimenter en eau potable à partir de forage les villages riverains.

Axe 4 : La protection du barrage de Yakouta

Les changements climatiques vont induire la rareté des ressources en eau alors qu'elle sera soumise à l'augmentation continue des besoins due à la croissance démographique, à l'amélioration du niveau de vie, au développement industriel, à l'extension de l'agriculture irriguée etc. Ces pressions sur les ressources en eau vont s'accompagner d'une dégradation croissante de leur qualité. Les actions devant concourir à la sauvegarde de l'infrastructure hydraulique devraient être fortement liées aux activités identifiées dans les trois axes précédents. Pour cet axe les activités prévues sont :

- développer la concertation avec tous les intervenants extérieurs, notamment les projets et programmes, ONG etc. qui appuient les producteurs, pour harmoniser les conditions d'appui notamment le respect des critères relatifs à la protection de l'environnement ;
- réaliser des actions de surveillance et de protection physique des berges (aménagements anti-érosifs, plantations d'arbres, etc.) ;
- réaliser des études in situ sur le niveau d'envasement réel du plan d'eau de Yakouta qui permettra d'avoir une large vue sur les perspectives du barrage ;
- suivre les paramètres physico-chimiques de l'eau du barrage ;
- installer des forages pastoraux équipés de pompes solaires dans les villages riverains pour faire baisser la pression sur le barrage.

II.3 Le budget du plan d'action

Le budget du plan d'action s'élève à la somme de **739 728 800 FCFA** soit :

- ❖ **30 250 000 FCFA** pour les activités liées au renforcement des capacités des différents acteurs (Axe 1) ;
- ❖ **7 700 000 FCFA** pour l'élaboration d'une convention locale de gouvernance de l'eau du barrage (Axe 2) ;
- ❖ **373 078 800 FCFA** pour la valorisation des ressources du barrage de Yakouta (Axe 3) ;
- ❖ **337 700 000 FCFA** pour les activités de sauvegarde du barrage (Axe 4).

ACTIVITES PAR AXE D'INTERVENTION	Coût unitaire	Unités	Budget total
Axe 1: Renforcement des capacités des différents acteurs			
Formations des maraichers	150 000	5	750 000
Expérimentation participative en champs école	450 000	4	1 800 000
Formation et équipement en matériel de pêche	2 065 000	3	6 195 000
Transformation et conservation du poisson (genre)	1 435 000	3	4 305 000
organiser des séances d'autoévaluation	50 000	10	500 000
Alphabétisation des populations	300 000	7	2 100 000
Formation sur les technologies relatives à la protection des berges	150 000	7	1 050 000
Diffusion des émissions radio sur les antennes des radios locales	200 000	10	2 000 000
Formation en technique de construction et d'utilisation des foyers (Genre)	50 000	11	550 000
Elaboration et mise en œuvre d'un plan de communication sur les impacts des CC	1 000 000	1	1 000 000
Organisation d'un atelier régional sur l'ensablement et ses conséquences	10 000 000	1	10 000 000
<i>Sous total Axe 1</i>			<i>30 250 000</i>

Axe 2 : Elaboration d'une convention locale de gouvernance de l'eau du barrage			
Elaboration de guide pédagogique d'animation	500 000	1	500 000
Formation sur le cadre législatif et réglementaire	1 500 000	1	1 500 000
Organiser un atelier pour l'élaboration de la convention	1 000 000	1	1 000 000
Faire concevoir un projet de la convention locale par les représentants villageois	200 000	11	2 200 000
Atelier d'harmonisation des conventions locales villageoises	1 500 000	1	1 500 000
Atelier de restitution et validation du projet de la convention locale	1 000 000	1	1 000 000
<i>Sous total Axe 2</i>			<i>7 700 000</i>
Axe 3 : Valorisation des ressources du barrage de Yakouta			
Moyen Aménagement du périmètre (superficie comprise entre 20 et 100 ha)	6 000 000	50	300 000 000
Petite irrigation (superficie inférieure à 20ha)	1 500 000	30	45 000 000
Motopompes (débit de 250 m ³ /h)	1 500 000	7	10 500 000
Augmentation de la production de poisson	5 859 600	3	17 578 800

Aménagement d'un site de baignade	PM		
<i>Sous total Axe 3</i>			<i>373 078 800</i>
Axe 4 : Maintien et la protection du barrage de Yakouta			
Aménagements des berges du cours d'eau	250 000	420	105 000 000
Aménagement d'abreuvoir	500 000	5	2 500 000
Forages pastoraux équipés de pompes solaires	15 000 000	10	150 000 000
Suivi de la ressource eau et de l'ensablement (RD)	1 500 000	10	15 000 000
Suivi de l'utilisation des pesticides et des autres produits	1 000 000	1	1 000 000
Actions immédiates d'aménagements (CES/DRES)	115 000	80	9 200 000
Zonage des parties du bassin à préserver	1 000 000	45	45 000 000
Indemnisation de certains propriétaires terriens	10 000 000	1	10 000 000
<i>Sous total Axe 4</i>			<i>337 700 000</i>
TOTAL GENERAL DU BUDGET			739 728 800

Conclusion et recommandations

La forte tendance de la croissance démographique (3%) en milieu rural et (2,7 %) dans la ville de Dori entrainera dans les dix années à venir une forte demande en eau de façon générale et plus spécifiquement en eau potable. De même, les changements climatiques conduisant à une baisse des rendements agricoles pluviales entraineront nécessairement en terme de stratégies d'adaptation à l'augmentation de production maraichère et donc une compétition foncière entre les premiers acteurs (agriculteurs, éleveurs, et entre agriculteurs-éleveurs) avec pour conséquence des modifications dans l'occupation du bassin versant. Contrairement à ce qui est couramment avancé, nous avons constaté qu'il y a suffisamment d'eau pour tous les usagers de l'eau dans la zone d'étude

Les effets - positifs ou négatifs - peuvent être modifiés par les changements de priorités en matière d'utilisation de l'eau, les changements au niveau physique ou au niveau de l'exploitation des terres dans le bassin hydrologique, les progrès technologiques et l'évolution de la politique de gouvernance, à travers des conventions locales, la sécurité, les aspects économiques et techniques. Les pratiques en matière de gestion et d'exploitation doivent être constamment évaluées et adaptées à l'évolution de la situation afin d'optimiser les avantages, de traiter les questions sociales et d'améliorer les mesures visant à limiter et réparer les dommages causés à l'environnement.

Ce processus doit se poursuivre de manière à ce que les avantages et les impacts puissent être contrôlés et évalués à long terme et que les dispositions appropriées soient prises en vue d'améliorer tous les aspects. Sur cette base, l'équipe a retenu l'option 3 qui présente des chances de réussite élevée du fait du caractère participatif dans la protection du barrage, l'intéressement et la lutte contre la pauvreté des populations riveraines par une valorisation efficace des ressources du barrage, son appropriation et sa gestion participative seront gages d'une bonne gouvernance locale de l'eau.

BIBLIOGRPHIE

ABC-AB Consult, 2009. Etude pour l'élaboration du Plan de Gestion de l'Eau de la zone de compétence du Comité Local de l'Eau de Yakouta. Tome I. Etat des lieux, 70p.

ACCA-VICAB, 2008. Diagnostic participative du village de Yakouta dans la commune de Dori, 23p.

BERTRAND A, Abdouramane O, 2009. Gomme arabique dans la région du Sahel: Intégration au marché, goulots d'étranglement, actions pilotes et proposition de projet. Draft, 68p.

SOME C, 2010. Rapport d'évaluation finale du projet de lutte contre l'ensablement du barrage de Yakouta dans la province du Séno. 37p.

CEFCOD, 2010. Programme Régional de Développement Durable de l'Agriculture Irriguée du Sahel, 83 p.

CEFCOD, 2008. Plan Communal de Développement de Dori (2009-20013), 118 p.

CNRST-INERA. Intensification des systèmes de culture par des techniques de conservation des eaux et des sols et d'Agro foresterie dans le Plateau Central du Burkina Faso. Recueil de fiches techniques, 10 fiches.

CRA/Sahel, 2009. Plan d'action régional de la filière gomme arabique du Sahel, 2009-2013 85 p.

CRS, 2010. Plan Régional de Développement 2010-2014, 114p.

Diallo B., 2010. Analyse de la perception, de l'observation et des stratégies locales d'adaptation des populations aux variations et changements climatiques dans les trois zones agro écologiques du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle Ingénieur en Agro météorologie, 62p.

DRECV/Sahel, 2007. Revue des grandes préoccupations environnementales de la région du Sahel, 10 p. valoriser

DREP/Sahel. Schéma Régional d'Aménagement du Territoire du Sahel. Tome I. Bilan diagnostic, 214 p.

DRRA, 2009. Mémoire de la visite de Monsieur le Ministre des ressources animales au Sahel, 11 p

FRSIT, 2008. « Valorisation des résultats de recherches et des innovations au Burkina Faso », Atelier de restitution des résultats d'enquête dans les treize régions du Burkina Faso dans le cadre du projet MESSRS/CRDI, 59 p.

Génie Sud Sarl, 2007. Etude sur l'élaboration des schémas d'aménagement des mares de Dori, d'Oursi, de Yomboli et de Darkoye. Deuxième partie: Annexes, 61p.

GRAD Consulting Group 2009. Réalisation des études APD des ravines à traiter aux Gabions et en pierres sèches sur les berges du Gouroul, du Goudebo et du Beli dans le cadre de la mise en œuvre du PLCE/BN, 80p.

KAMBIRE H, 2003. Crues et érosion hydrique au Sahel: Etude et modélisation des flux d'eau et de matières sur un petit bassin versant pastoral au nord du Burkina Faso, 341p.

IIED, 1996. Conflits de l'eau dans la vallée du fleuve Sénégal: Implications d'un scénario zéro inondation, 31p

NATURAMA, 2007. Plan de gestion participative de ressources de la mare d'Oursi province de l'Oudalan, 102 p.

PAFASP, 2010. Mémoire technique de l'étude de réhabilitation du périmètre du comité d'irrigants de Seytenga, Province du Séno. 26p.

PLCE/BN, 2007. Rapport du Voyage d'études des producteurs dans les provinces du Soum, du Loroum et du Yatenga. 13p.

RAKOTODRABE F., 2007. Etude de la vulnérabilité des ressources en eau aux changements climatiques, modélisation par le logiciel WEAP 21: cas du bassin versant de Morondava (Sud-ouest de Madagascar), Mémoire DEA; 113p.

Rapport ACCA-VICAB, 2010. Réunion semestrielle d'échange et de concertation entre milieux urbains et ruraux – Dori, 25 p.

COULIBALY S, OUEDRAOGO F, 1999. Elaboration de lignes directrices en matière de lutte contre la désertification dans le cadre des activités minières au Burkina Faso. Résumé rapport provisoire, 21p

Société Japonaise des Ressources Vertes, 2001. Guide technique de l'établissement de projets des mesures de lutte contre la désertification, 94p.

SOFRECO, 2007. Etude d'élaboration du Schéma Directeur de Lutte contre l'Enlèvement dans le Bassin du Niger; Rapport principal et annexes, 160p et 52p.

SP/CONAGESE, 2002: Programme local de développement du département de Zimtanga, 143p.

STIMULANS-Agence Burkina Faso, 1996. Etude prospective sur le Sahel du Burkina. Analyse des réponses à l'enquête auprès des experts et les enquête-actions auprès des populations, 57p.

TRAORE K., TOE A., 2008. Capitalisation des initiatives sur les bonnes pratiques agricoles au Burkina Faso, 98p.

ANNEXE 1 : les étapes d'élaboration d'une convention locale de gouvernance de l'eau

Etape 1 : Préparation de l'atelier d'élaboration de la convention locale

- a) Elaboration des supports d'animation (guide pédagogique, résumé des textes de lois étatiques régissant la gestion des ressources naturelles).
- b) Information/négociation des structures villageoises de gestion de terroir et ressources naturelles ;
- c) Choix des représentants villageois dans toutes les catégories socioprofessionnelles (pêcheurs, conservateurs des traditions, les éleveurs autochtones et transhumants et les agriculteurs) ; Ils sont choisis en assemblée générale villageoise en fonction des critères de choix préalablement retenus.

Etape 2 : Elaboration de projet de la convention locale par les représentants villageois

- a) Identification des ressources du barrage : les ressources identifiées sont classées par domaine et analyses si elles sont exploitées par plusieurs villages ;
- b) Identification des règles et pratiques traditionnelles de protection et de gestion des ressources du barrage : les forces et faiblesses de ces règles traditionnelles sont dégagées et les leçons tirées sont à prendre en compte dans l'élaboration de nouvelles règles ;
- c) Elaboration des règles de gestion des ressources du barrage et des sanctions en cas d'infraction : les participants se répartissent en sous-groupes par domaine de ressources du barrage pour :
 - 1. élaborer les règles de gestion par ressource du barrage,
 - 2. identifier des sanctions en cas de non-respect des règles élaborées et,
 - 3. vérifier la conformité des règles et sanctions retenues par rapport à la législation étatique en vigueur.

Etape 3 : Harmonisation des conventions locales villageoises

Au cours d'un atelier regroupant des représentants des villages concernés, les ressources communes du barrage sont dégagées, afin de convenir d'une réglementation commune à partir des dispositions des différentes conventions villageoises.

Etape 4 : Restitution et validation du projet de la convention locale en AG villageoise

L'assemblée générale villageoise de restitution du projet de la convention locale permet aux populations villageoises de prendre connaissance du contenu du projet, de convenir de la forme de visualisation et d'apporter leurs amendements.

Etape 5 : Finalisation de la convention locale

La convention locale ainsi validée est mise sous la forme rédactionnelle appropriée. Elle est présentée ensuite sous la forme de visualisation retenue par les communautés villageoises avant d'être vulgarisée.